

جدول ۱- معیارهای فنی و موضوع‌های مربوط به نورپردازی در معماری و شهرسازی

معیارها	توضیحات
خیرگی	احساس ناشی از روشنایی در میدان دید وقتی این روشنایی از میزانی که چشم می‌تواند با آن تطابق پیدا کند بیشتر باشد، به‌طوری‌که سبب ناراحتی، آزار یا کاهش عملکرد دیداری یا دید بشود. این ناراحتی به‌وسیله‌ی تضاد زیاد یا توزیع غیریکپارچه از روشنایی در میدان دید ایجاد می‌شود که با کاهش روشنایی منبع نور یا افزایش روشنایی پس‌زمینه حول منبع یا اصلاح زاویه و راستای تابش منبع نور، کاهش می‌یابد.
روشنایی	یک منبع نور تشعشع نوری از خود خارج می‌کند که آن را شار و یا اشعه نامیده و با لومن اندازه‌گیری می‌کنند. روشنایی سطوح باعث ایجاد جذابیت و عمق به مناظر بیرونی می‌شوند و برای قابلیت دید و امنیت لازم می‌باشند. به‌منظور به حداقل رساندن خیرگی و ایجاد یک محیط دلپذیر با روشنایی مناسب باید از تشعشع منبع نوری در میدان دید جلوگیری کرد. به حداقل رساندن تظاهر منبع نوری موضوع مهمی است که باید به آن توجه کرد.
درخشانی	یک لومن شار درخششی که به‌طور یکنواخت روی سطحی به مساحت یک فوت مربع بتابد، درخشانی معادل یک فوت شمع ایجاد می‌کند. درخشانی، اندازه‌ی تابع نور است که از لحاظ فنی به‌صورت چگالی شار در واحد سطح بیان می‌شود. واحد آن لومن بر مترمربع است.
وضوح بینایی	معیار توانایی در تشخیص دادن جزئیات ریز. تیزبینی چشم زمانی زیاد است که وقتی دو تصویر بر روی شبکه می‌افتند بهم نزدیک باشند و هنوز به‌صورت دو تصویر درک شوند. تیزبینی با زیاد شدن نور افزون می‌گردد و در نور کم، کم می‌شود زیرا در نور کم فقط میله‌ها کار می‌کنند. در محیط‌های بیرونی پروسه‌ی تشخیص چشم انسان در سه طبقه‌بندی از دید عمل می‌کند؛ بینایی در نور زیاد، بینایی در تاریکی، بینایی در نور متوسط. این طبقه‌بندی‌های دید بر اساس گیرنده‌های نوری مخروطی و میله‌ای تعریف می‌شوند.
بهره‌ی نوری	نسبت شار نورانی به توان ورودی لامپ را بهره‌ی نوری می‌نامند و آن را بر حسب لومن بر وات اندازه‌گیری می‌کنند. یعنی یک لامپ چقدر انرژی الکتریکی را به انرژی نورانی تبدیل می‌کند، بدون توجه به مؤثر بودن نورش. نباید این طور فرض شود که لامپ با درجه‌ی تأثیر بالا، روشنایی بهتری از یک لامپ با درجه‌ی تأثیر پایین‌تر می‌دهد.

مأخذ: (علوی طبری، ۱۳۹۵؛ تلخیص به‌وسیله‌ی نگارندگان، ۱۴۰۳).

جدول ۲- بررسی محدوده و بناهای تاریخی تبریز بر مبنای دسته‌بندی تکنیک‌های نورپردازی و ویژگی‌های آنها

تکنیک‌های نورپردازی	ویژگی‌ها	بررسی محدوده
از پایین با زاویه	نورپردازی برای روشن نمودن سطوح عمودی و احجام به‌صورت تأکیدی (این تکنیک زمانی که عنصر مورد نورپردازی تنها از یک جهت قابل رؤیت است و یا بسته به اهداف طراحانه باید تنها از یک جهت دیده شود).	در شهر تبریز اکثر نورپردازی‌ها با این تکنیک بوده که از ضعف‌های اساسی تلقی می‌گردد.
نورپردازی مستقیم	اگر هدف از نورپردازی آن باشد که موضوعی به خوبی دیده شده و نظر بیننده را به خود جلب و موجب کشش بصری گردد، می‌توان از این روش نورپردازی استفاده نمود.	در بناهای مدرن تبریز این نوع نورپردازی قابل مشاهده است، با این حال، در بناهای تاریخی تبریز استفاده نگرديده است.
موقعیت منبع نور (Licht, 2002; Santen, 2006)	نورپردازی از بالا	برخلاف پروژه‌های جهانی این نوع نورپردازی در بناهای تاریخی تبریز استفاده نگرديده است.
نورپردازی از درون	جانمایی منابع نوری درون بناها که اگر به درستی و با شدت نور مناسب انجام نگیرد، خیرگی به همراه خواهد داشت.	نورپردازی مسجد صاحب‌الامر تبریز نمونه‌ی موفق‌ی از این نوع نورپردازی است.
نورپردازی ترکیبی	بهره‌مندی از ترکیبی از حالات مختلف نورپردازی.	این نوع نورپردازی در میدان ساعت تبریز استفاده گردیده و منظر مناسبی را ایجاد نموده است.
نور عمومی یا پس‌زمینه	نورپردازی پس‌زمینه با محیط به جزئی از نورپردازی محیط اشاره دارد که نور اغلب به‌صورت یکدست و همگون پخش می‌شود و شرایط اصلی دیدن را فراهم می‌کند.	در بناهای تاریخی شهر تبریز اکثر نورپردازی با این تکنیک بوده است.
نور تأکیدی	برای برجسته‌تر کردن عناصری خاص در بنا به‌کار می‌رود و حتی این عناصر شامل کلیت بنا نیز می‌باشد و درواقع این نوع نورپردازی برای جلب توجه بیشتر و تمرکز بالاتر بر روی عناصر است.	در بناهای تاریخی شهر تبریز از این نوع نورپردازی استفاده نگرديده است.

نورپردازی تزئینی یا نمایشی	این نوع نورها به منظور برانگیختن احساسات و تزئین استفاده می‌شود. در نظر گرفتن ایجاد زیبایی‌شناسی و تأثیرات روحی و عاطفی ایجاد شده از طرح نورپردازی از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین تجهیزات نورپردازی در این شیوه، مورد توجه و تمرکز هستند تا نور آن‌ها.	تنها در برخی از مراسم از این نوع نورپردازی در شهر تبریز استفاده می‌گردد.
نورپردازی نقطه‌ای	در این روش از چراغ‌ها و لامپ‌های التهابی کوچک استفاده می‌گردد که کنار هم قرار گیرند. تعدد منابع نوری ملایم در این روش موجب شکل‌گیری ریتم خاصی در نمای ساختمان می‌گردد.	در بناهای تاریخی شهر تبریز این نوع نورپردازی وجود نداشته است.
نورپردازی خطی	در این سبک، یک روش این است که خط باریک از نور روی خطوط اصلی و ساختاری بنا کشیده شود تا خطی بودن، فرم و حجم آن را در شب‌هنگام به نمایش بگذارد. در روش دیگر اجرای یکی از تکنیک‌های نورپردازی عناصر ریتمیک و تعریف‌کننده‌ی نظم خطی بنا، فرم نوری منطبق با کشیدگی ساختاری آن شکل می‌گیرد.	این روش بیشتر در پل‌ها (با توجه به خی بودن این بنا) قابلیت اجرایی داشته است. در بناهای تاریخی شهر تبریز این نوع نورپردازی وجود نداشته است.
نورپردازی سطحی	در این نوع نورپردازی، نور می‌تواند از زیر یا بالا و همچنین نزدیک یا دور بر نما تابیده شود و به طراح امکان خلق فضای دراماتیک و مهیج یا ضمنی می‌دهد. جانمایی نور محدود به یک سطح با بافت عمیق، مشخصه‌ی نورپردازی سطحی است.	این نوع نورپردازی در میدان ساعت تبریز استفاده گردیده و منظر مناسبی را ایجاد نموده است.
نورپردازی موضعی	نور موضعی معمولاً به نوری گفته می‌شود که به علت نبود موقعیت عملکردی جهت نصب منبع نور در فاصله‌ی نزدیک، در فاصله‌ی دورتری نصب می‌شود.	این نوع نورپردازی علاوه بر روشنایی بنا، موجب روشنایی پیرامون نیز می‌شود. در بناهای تاریخی شهر تبریز این نوع نورپردازی وجود نداشته است.

جدول ۳- آماره‌ی تبیینی اولیه‌ی تأثیر تکنیک‌های نورپردازی بناهای تاریخی بر کیفیت‌بخشی منظر شهری

متغیر وابسته: کیفیت‌بخشی منظر شهری					
نوع مدل: رگرسیون لگاریتمی (Logharitmic-R)					
مؤلفه‌ها	R	ضریب تبیین (میزان مربع R)	مجذور R تصحیح شده	انحراف معیار	Sig
افزایش زیبایی و جذابیت بصری	۰/۷۸۴	۰/۵۸۱	۰/۷۸۱	۱/۰۰۸	۰/۰۰۳
سازمان‌دهی محیط بصری	۰/۷۲۲	۰/۵۲۸	۰/۷۱۹	۱/۱۲۴	۰/۰۰۱
ایجاد هویت و تصویر مثبت شهری	۰/۷۰۷	۰/۵۱۶	۰/۷۰۲	۱/۰۱۷	۰/۰۰۰
افزایش خوانایی و مشخص کردن نشانه‌های شهری	۰/۷۴۱	۰/۵۴۹	۰/۷۳۸	۱/۱۹۴	۰/۰۰۰

جدول ۴- ضرایب تبیین نهایی آماره‌ی مدل‌های رگرسیونی برای سنجش تأثیر تکنیک‌های نورپردازی بناهای تاریخی بر کیفیت‌بخشی منظر شهری

متغیر وابسته: کیفیت‌بخشی منظر شهری					
نوع مدل: رگرسیون لگاریتمی (Logharitmic-R)					
ضرایب غیراستاندارد			ضریب استاندارد		
مؤلفه‌ها	B	خطای B	β	t	Sig
افزایش زیبایی و جذابیت بصری	۱/۵۱۴	۰/۰۱۴	۰/۷۸۹	۲۴/۷۵۱	۰/۰۰۰
سازمان‌دهی محیط بصری	۱/۱۱۹	۰/۰۲۱	۰/۷۲۶	۲۲/۱۴۵	۰/۰۰۱
ایجاد هویت و تصویر مثبت شهری	۱/۰۰۸	۰/۰۱۷	۰/۷۰۹	۲۰/۷۸۱	۰/۰۰۳
افزایش خوانایی و مشخص کردن نشانه‌های شهری	۱/۳۲۶	۰/۰۲۸	۰/۷۴۴	۲۳/۲۷۹	۰/۰۰۰